

3. Дмитриева Е.А., Манушина А.С., Потапова Е.Н. Влияние соотношения компонентов в составе гипсоцементно – пуццоланового вяжущего на его свойства // Успехи в химии и химической технологии: сб. науч. тр. Том XXXI, № 3 (184). – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – С. 28 – 30.
4. Дмитриева Е.А., Потапова Е.Н., Урбанов А.В. Применение минеральных вяжущих для «зеленого» строительства // Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Томск, 2018. – Ч.2 – С. 587 – 590.
5. Сегодня Д.Н., Потапова Е.Н. Гипсоцементно – пуццолановое вяжущее с активной минеральной добавкой метакаолин // Успехи в химии и химической технологии. – 2014. – Т. 28. – № 8 (157). – С. 77 – 79.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОГО ОКСИДА КАЛЬЦИЯ В ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ СЕВЕРСКОЙ И ЖЕЛЕЗНОГОРСКОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

В.А. Заикин

Научный руководитель - доцент Д.А. Горлушко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В России ежегодно производится около 30,4 млн. тонн золошлаковых материалов [4], из которых утилизируется лишь 5-10% [5], остальное же отправляется на золоотвалы. Складирование золошлаковых материалов является важной экологической и социальной проблемой. Золоотвалы занимают огромные территории, пригодные для строительства, уносятся ветром в виде пыли и вместе с тающим снегом, загрязняя водоемы.

Энергетическая стратегия России на период до 2020 года предписывает повышение энергетических мощностей тепловых электростанций преимущественно за счет ввода угольных ТЭС. При умеренном и оптимистическом вариантах развития рост производства электроэнергии на ТЭС увеличится в 1,36-1,47 раза. При этом доля угля в структуре потребления топлива увеличится до 44,4% [7]. В связи с этим требуется срочно искать новые пути переработки зол-уноса и шлаков.

В мире давно применяются различные технологии переработки золошлаковых отходов. Так, в Индии законом регламентировано обязательное использование до 25 % золошлаковых отходов в производстве кирпича, блоков и плитки на предприятиях, расположенных в радиусе до 100 км от конкретной теплоэлектростанции, и обязательное использование золы в качестве основного материала при выполнении насыпей во всех дорожных работах [6].

Одним из самых перспективных направлений использования зол-уноса является замена песка, используемого в качестве заполнителя в производстве бетонов и строительных растворов, однако в связи с тем, что различные теплоэлектростанции используют различные марки угля, золошлаковые отходы отличаются по химическому составу и вопрос использования в той или иной сфере должен решаться в каждом конкретном случае.

Качественными показателями зол различных видов, согласно [2], являются:

1. Содержание свободного оксида кальция.
2. Содержание оксида магния.
3. Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 .
4. Содержание щелочных оксидов в пересчете на Na_2O .

Золы в зависимости от качественных показателей подразделяются на 4 вида:

- I – для железобетонных конструкций и изделий из тяжелого и легкого бетонов;
- II – для бетонных конструкций из тяжелого и легкого бетонов, строительных растворов;
- III – для изделий и конструкций из ячеистого бетона;
- IV – для бетонных и железобетонных изделий и конструкций, работающих в особо тяжелых условиях (гидротехнические сооружения, дороги, аэродромы и другие).

В качестве объекта исследования были взяты зола гидроудаления Северской теплоэлектростанции (ТЭЦ) и зола-уноса Железнодорожной теплоэлектростанции (ТЭЦ). Были определены гранулометрический состав (таблица 1), а также содержание свободного оксида кальция ускоренным методом (таблица 2).

Таблица 1

Гранулометрический состав зол ТЭЦ

Зола гидроудаления Северской ТЭЦ		Зола-уноса Железнодорожной ТЭЦ	
Размер фракции, мм	Содержание фракции, %мас.	Размер фракции, мм	Содержание фракции, %мас.
+0,5	0,06	+0,25	0,32
-0,5+0,315	0,51	-0,25+0,1	2,79
-0,315+0,25	0,64	-0,1+0,08	0,8
-0,25+0,1	32,11	-0,08+0,04	11,75
-0,1+0,063	15,24	-0,04	84,34
-0,063+0,04	21,85	Всего	100
-0,04	29,59		
Всего	100		

Как видно из таблицы 1, фракция $(-0,25+0,1)$ мм преобладает в составе золы гидроудаления Северской ТЭЦ, ее содержание составило 32,11%, а фракция $(-0,04)$ мм преобладает в составе золы-уноса Железногорской ТЭЦ, ее содержание составило 84,34%.

По методике, описанной в [3], было определено содержание свободного оксида кальция в золошлаковом материале Северской и Железногорской ТЭЦ. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание свободного оксида кальция в различных фракциях золошлакового материала
Северской и Железногорской ТЭЦ**

Размер фракции, мм.	Содержание свободного оксида кальция, % мас.	Размер фракции, мм.	Содержание свободного оксида кальция, % мас.
-0,25+0,1	2,01	-0,25+0,1	12,58
-0,1+0,063	2,25	-0,08+0,04	11,26
-0,063+0,04	1,66	-0,04	16,92
-0,04	2,82		

При анализе полученных данных следует, что наибольшее содержание свободного оксида кальция 16,92 % содержится во фракции $(-0,04)$ мм. золошлакового материала Железногорской ТЭЦ, что в 6 раз превышает максимальное содержание свободного оксида кальция в золошлаковом материале Северской ТЭЦ (2,82 %).

Как указано в [1], введение в состав строительных смесей оксида кальция обычно обуславливает повышенную скорость их твердения, в связи с чем планируется провести ряд экспериментов по изучению влияния содержания в составе смеси свободного оксида кальция на скорость твердения, используя вместо песка смесь вышеуказанных золошлаковых материалов.

В заключении можно твердо сказать, что золошлаковые материалы являются очень перспективным ресурсом, который можно использовать, например, в качестве заменителя песка в составе строительных растворов. При этом, применение отходов теплостанций, использующих в качестве топлива уголь, при изготовлении строительных растворов окажет существенное влияние на экологическое, социальное и экономическое развитие любого региона.

Литература

1. Волженский А.В. Буров В.С. Колокольников. Ю.С. Минеральные вяжущие вещества: технология и свойства: учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1979. – 476 с.
2. ГОСТ 10538-87. Топливо твердое. Методы определения химического состава золы. Введен 01.01.1988 г. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
3. ГОСТ 25818-91. Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Введен 01.07.1991 г. – М.: Изд-во стандартов, 2003.
4. Официальный сайт международного консорциума «Феникс». Режим доступа: <http://ksfenix.org/>, свободный – (29.03.2019).
5. Фридрих Б. Деньги, лежащие под ногами: в России решают проблему золошлаковых отходов // Энергетика и промышленность России. – Санкт-Петербург, 2016. – №01-02. – С. 14.
6. Футорянский Л.Д. Геоэкологические критерии оптимального размещения золошлакоотвалов в природных условиях Среднего Урала: дис. ... канд. геол.-минер. наук: 25.00.36 / Футорянский Леонид Дмитриевич. – Екатеринбург, 2008. – 195 с.
7. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. 28 августа 2003 г. № 1234-р. Режим доступа: http://www.energystrategy.ru/projects/ES-28_08_2003.pdf, свободный – (29.03.2019).

РАЗРАБОТКА МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫХ УГЛЕРОДНЫХ НЕФТЕСОСОРБЕНТОВ С МАГНЕТИТОВЫМ ЯДРОМ

А.А. Левченко, Е.А. Сунчугашева, А.Г. Ушаков

Научный руководитель - доцент Е.С. Ушакова

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия

Ухудшение экологической ситуации на сегодняшний день является одной из самых глобальных проблем мира. К такому числу относятся и аварийные разливы нефти, вследствие которых страдают водоемы, гибнет флора и фауна, исчезают редкие виды.

Специалисты объясняют, что разливы нефти участились из-за нескольких факторов: увеличение добычи нефтепродуктов, изношенность основных средств производства. Все это привело к тому, что последствия таких катастроф стали более заметны и ощутимы.

Ликвидация разливов является целым комплексом действий, которые требуют особой внимательности и незамедлительности. Сегодня существует множество способов ликвидации нефтяных пятен с поверхностей водоема. Таковыми являются: боновые заграждения, дамбы и другие [1]. Основным способом, применяемым в настоящее время, является механический метод, в частности с помощью сорбентов.